

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-086070

(43)Date of publication of application : 27.03.1990

(51)Int.Cl.

H01M 8/06

(21)Application number : 63-313261

(71)Applicant : FUJI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 12.12.1988

(72)Inventor : KOBAYASHI YOSHIHARU

(30)Priority

Priority number : 63146223

Priority date : 14.06.1988

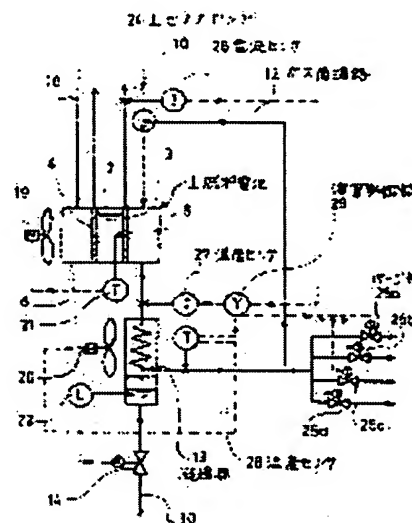
Priority country : JP

**(54) ELECTROLYTE CONCENTRATION CONTROL SYSTEM FOR LIQUID ELECTROLYTE TYPE FUEL CELL**

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To make the system small-sized and reduce the cost by calculating the water generation quantity and water removal quantity based on detected values of sensors, controlling purge valves from a calculating controller, and circulatively feeding the necessary blast quantity with an ejector pump.

**CONSTITUTION:** The water generation quantity  $X1$  in a cell during operation is calculated based on the current detected value  $I$  measured by a current sensor 26. On the other hand, the water removal quantity  $X2$  per unit air quantity of the reaction gas is calculated based on the inlet temperature detected value and the outlet temperature detected value of a condenser 13 measured by temperature sensors 27 and 28. The necessary blast quantity is  $X1/X2$ . Purge valves 25a, 25b, 25c, 25d are selectively opened or closed by the command of a calculating controller 29, thereby the fuel gas corresponding to the necessary blast quantity is guided to a fuel cell 1 via an ejector pump through a fuel gas circulating path 12. The electrolyte concentration can be maintained constant according to this constitution.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-86070

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)3月27日

H 01 M 8/06

W

7623-5H

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全8頁)

⑭ 発明の名称 液体電解質型燃料電池の電解液濃度管理システム

⑮ 特 願 昭63-313261

⑯ 出 願 昭63(1988)12月12日

優先権主張 ⑰ 昭63(1988)6月14日 ⑱ 日本(JP) ⑲ 特願 昭63-146223

⑳ 発 明 者 小 林 義 治 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

㉑ 出 願 人 富士電機株式会社 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

㉒ 代 理 人 弁理士 山 口 巖

明 細 書

1. 発明の名称 液体電解質型燃料電池の電解液濃度管理システム

2. 特許請求の範囲

1) 液体電解質を満たした電解液室と、該電解液室を挟んでその両側に対向する多孔質の燃料電極、酸化剤電極と、および各電極に対応する反応ガス室からなる液体電解質型燃料電池に対し、起電反応に伴って生じる生成水を蒸気として余剰の反応ガスとともにガス循環系に介装した送風手段により電池外部に排出して凝縮、分離するようにした液体電解質型燃料電池において、前記送風手段として燃料電池に供給する反応ガスを一次流体とするエセクタポンプ、および該エセクタポンプの送風量を調節する手段として系外に連じるバージ弁を設置するとともに、さらに燃料電池の出力検出センサ、電池から排出する反応ガスの温度検出センサ、および前記各センサの検出値から生成水の発生量、単位風量当たりの除去水量を演算し、かつこの演算結果を基に生成水を電池外部へ排出す

るに要する反応ガスの必要送風量を決定する演算制御部とを備え、該演算制御部からの指令により前記バージ弁を制御してエセクタポンプで必要送風量を循環送風するようにしたことを特徴とする液体電解質型燃料電池の電解液濃度管理システム。  
2) 液体電解質を満たした電解液室と、該電解液室を挟んでその両側に対向する多孔質の燃料電極、酸化剤電極と、および各電極に対応する反応ガス室からなる液体電解質型燃料電池に対し、起電反応に伴って生じる生成水を蒸気として余剰の反応ガスとともにガス循環系に介装した送風手段により電池外部に排出して凝縮、分離するようにした液体電解質型燃料電池において、前記送風手段として燃料電池に供給する反応ガスを一次流体とし、燃料電池から排出される反応ガスを二次流体とする特性の異なる複数の並列に配されるエセクタポンプと、この各エセクタポンプへの一次流体の供給側に設けられ、一次流体の流入、遮断を行なう切換弁とを備え、さらに燃料電池の出力検出センサ、燃料電池から排出する反応ガスの温度検出セ

ンサおよび前記各センサの検出値から生成水の発生量、単位風量当りの除去水量を演算し、かつこの演算結果を基に生成水を電池外部に排出するに要する反応ガスの必要送風量を決定する演算制御部を備え、この演算制御部からの指令により前記切換弁を制御してエゼクタポンプで必要送風量を循環送風するように構成したことを特徴とする液体電解質型燃料電池の電解液濃度管理システム。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 〔産業上の利用分野〕

本発明は、液体電解質型燃料電池発電装置を対象に、燃料電池の負荷変動、温度条件の変動にかかわらず電池内部の電解液濃度を常に一定維持するようにした電解液濃度の管理システムに関する。

#### 〔従来の技術〕

この種の燃料電池は、液体電解質を満たした電解液室と、該電解液室を挟んでその両側に対向する燃料電極、酸化剤電極と、各電極に対応する反応ガス室とから成り、かつ各反応ガス室を通じて各電極へ燃料ガスおよび酸化剤ガス（空気）を供給

などの保守作業が必要となる。

そこで、電解液濃度の適正維持を図る管理方式として、あらかじめ最大発電量に対する燃料電池の生成水発生量を計算、実験などにより求めておき、かつこの生成水量を蒸気として電池外へ排出するに必要なガス送風量よりも若干多めの反応ガス量を反応ガス室に導風し、ここで電池外部に排出された生成水の蒸気を凝縮器に導いて凝縮、分離し、かつこの凝縮水の一部を電解液に戻して電解液濃度の一定維持を図るようにした方式が従来より実施されて来た。

次に上記した従来の電解液濃度管理方式を実施するためのシステムフローを第3図に示して説明する。図において1は液体電解質型燃料電池であり、液体電解質を満たした電解液室2と、該電解液室2を挟んでその両側に対向する多孔質の水素電極3、酸化剤電極4と、各電極3、4の外側に画成した水素室5、酸化剤室6とから成る。ここで前記電解液室2は電解液管路7を介して外部の電解液タンク8と導通し合っている。なお9は電

給することにより、電極内部での起電反応で発電することは周知の通りである。またこの起電反応に伴って水素と酸素とが反応し、熱、生成水が生じる。

ところで、上記の生成水がこのまま電池内部に留まって液体電解質中に溶け込むと、電解液が過度に希釈されて起電反応が低下する。このために、一般に反応ガス室に起電反応に必要なガス量より多い反応ガスを供給し、電解液と反応ガスとの温度差、電解液に対する水の濃度拡散により、生成水を蒸気として余剰の反応ガスと一緒に電池外部に排出した上で、生成水を凝縮、分離するようにした方法が従来より行われている。

しかして、この場合に電池内部に生じる生成水発生量と電池外部に排出する生成水除去量とのバランスが崩れると、電解液室内での電解液濃度が変化し、かつその濃度が適正範囲を逸脱する状態になると起電特性が低下するようになる。特に電解液濃度が希釈する方向に大きく変化した場合には運転途中で電解液を適正濃度のものと交換する

解液タンク8から電解液室2へ電解液を送り込むための電解液ポンプである。一方、水素室5の入口には図示されていない水素ガス圧力ポンプなどのガス源から引き出した燃料ガス供給管路10が接続配管され、さらに水素室5の出口と入口との間にまたがりフロアとしての送風機11を介装した燃料ガス循環路12が配管されており、かつこの循環路12の途中には風冷式の凝縮器13が設置してある。またこの凝縮器13の液溜部と前記した電解液タンク8との間が電磁弁14、ドレン用の三方電磁弁15、生成水送水用ポンプ16を含む凝縮水戻り管路17で結ばれている。なお18は酸化剤室6に接続配管した酸化剤供給管路、19は燃料電池の冷却ファン、20は凝縮器13の冷却ファン、21は電極の温度センサ、22は凝縮器13に付属する凝縮水レベルセンサ、23は電解液タンク8に付属する電解液レベルセンサである。

かかるシステムフローにおいて、電池本体1の反応ガス室5、6に燃料ガス、酸化剤ガスを供給

することにより電極2, 3で起電反応して電気、熱、生成水が発生する。ここで反応熱による電池1の温度上昇は温度センサ21で検出され、この検出値を基に冷却ファン19を運転制御して電池が適正運転温度となるように冷却する。また電池内部に発生し、余剰の燃料ガスをキャリアガスとして燃料ガス室5から送風機11により電池外部へ排出された生成水の蒸気は、凝縮器13に導かれた上で凝縮、分離されてその液溜部に溜り、また除湿された燃料ガスはガス循環路12を経て再び燃料ガス室5の入口に逆流する。なお凝縮器13の液溜部の液面レベルが一定以上になれば、凝縮水レベルセンサ22が作動して電磁弁14が開き、かつこの状態で電解液タンク8が満杯であれば、ドレン用電磁弁15のドレンポートを通じて余剰の凝縮水が系外に排水される。

一方、燃料電池の運転時には先述のように常に過剰ぎみに水蒸気が電池外部へ持ち去られるために、電解液は全体として運転経過とともに液量が徐々に減少して電解液室2内の電解液が高濃度に

移行するようになる。そして外部の電解液タンク8の電解液レベルが下限レベル以下に減少すると、電解液レベルセンサ23が作動し、この信号に基づいて生成水送水用ポンプ16を始動するとともに三方電磁弁15をポンプ側に切換え、凝縮水戻り管路17を通じて凝縮器13に溜っている凝縮水を電解液タンク8へ補給して電解液を希釈する。これにより電解液タンク8、したがって該タンクと導通する電池本体1の電解液室2の電解液レベルが再び規定の上限レベルまで回復し、併せて電解液濃度も適正濃度に戻るようになる。このようにして起電反応に伴う生成水を蒸気として電池外部へ過剰ぎみに排出して凝縮、分離し、この分離凝縮水のうち必要水量を電解液タンクに戻すように電解液レベルを管理することにより、電解液濃度が略一定範囲に維持されることになる。

〔発明が解決しようとする課題〕

ところで、上記した従来の電解液濃度管理システムでは次記のような欠点がある。すなわち、

(1) 燃料電池の負荷変動、温度条件等の著しい変

化に対して常に過剰ぎみに生成水を電池外部に除去させるためには、凝縮器、凝縮水ポンプ等を含めた補機類が大形化し、かつこれら補機の運転に要する動力も大となる。

(2) システムを構成する上で、外部の電解液タンク、電解液配管、凝縮水戻り管路等を含めた電解液、凝縮水の配管路が必要となり、それだけ発電装置が大形化し、しかもこれら配管路に付いては耐薬剤性等の材質制限もあって設備費のコスト高を招く。

本発明は上記の点にかんがみなされたものであり、燃料電池の起電反応に伴う生成水発生量と反応ガス室を通じて電池外部に排出する生成水除去量とを負荷変動、温度条件の変化等に即応させて常にバランスするよう反応ガス送風量を制御することにより、電解液濃度の一定維持を図りつつ、従来システムにおける補機類、外部の電解液タンクおよびこれに付属する各種配管類を不要にして大幅な設備の簡略化、補機動力の低減化を可能にし、ひいては燃料電池発電システムの小型、低価

格化が図れるようにした電解液濃度管理システムを提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

上記課題を解決するために、この発明の電解液濃度管理システムにおいては、送風手段として燃料電池に供給する反応ガスを一次流体とするエゼクタポンプ、および該エゼクタポンプの送風量を調節する手段として系外に通じるパージ弁を設置するとともに、さらに燃料電池の出力検出センサ、電池から排出する反応ガスの温度検出センサ、および前記各センサの検出値から生成水の発生量、単位風量当たりの除去水量を演算し、かつこの演算結果を基に生成水を電池外部へ排出するに要する反応ガスの必要送風量を決定する演算制御部とを備え、該演算制御部からの指令により前記パージ弁を制御してエゼクタポンプで必要送風量を循環送風するよう構成するものとする。

また、送風手段として燃料電池に供給する反応ガスを一次流体とし、燃料電池から排出される反応ガスを二次流体とする特性の異なる複数のエゼ

クタポンプと、各エゼクタポンプへの一次流体の流入、遮断を行なう切換弁とを備え、さらに燃料電池の出力検出センサ、燃料電池から排出する反応ガスの温度検出センサおよび前記各センサの検出値から生成水の発生量、単位風量当りの除去水量を演算し、かつこの演算結果を基に生成水を電池外部に排出するに要する反応ガスの必要送風量を決定する演算制御部とを備え、この演算制御部からの指令により前記切換弁を制御してエゼクタポンプで必要送風量を循環送風するように構成するものとする。

#### 〔作用〕

上記構成の前者の手段において、送風手段として採用したエゼクタポンプは、反応ガス側と電池入口との間に配管したガス供給管路と電池の出口、入口間に配管したガス循環路との合流地点に介装されており、通常の送風機のように補機動力を一切必要とせず、ガス源から供給される反応ガスを一次流体として多量の反応ガスを循環送風するように働く。

濃度に維持して安定した出力特性を得ることができるようになる。

また、後者の手段において、複数のエゼクタポンプは特性の異なる、すなわち一次流体流量に対する二次流体吸込流量の比率が異なるものであり、これらのエゼクタポンプは一次流体の流入、遮断を行なう切換弁をそれぞれ備えて並列に配列されているので、切換弁を制御することにより、一次流体により駆動するエゼクタポンプを選択し、二次流体流量、すなわち反応ガス循環流量を調節できる。

ここで、出力センサ、温度センサにより燃料電池の出力、電池の出口より排出される反応ガスの温度を検出し、これら各センサの検出値を基に演算制御部で前述のようにファラデーの法則により起電反応に伴う生成水発生量、および反応ガスの単位風量当りの生成水蒸気の除去量を求めることにより、そのときの運転条件で電池内部に発生する生成水を蒸気として電池外に排出するに要する反応ガスの必要風量が算出できる。また、この

また、パージ弁はガス循環路の途中に接続されており、ガス循環系路を通流する反応ガスの一部をエゼクタポンプの手前で系外へ放出し、かつそのガスパージ量を制御することにより、エゼクタポンプを経て電池へ導風する反応ガス送風量を調節する。

ここで、出力センサ、温度センサにより燃料電池の出力、電池の出口より排出される反応ガスの温度を検出し、これら各センサの検出値を基に演算制御部でファラデーの法則より起電反応に伴う生成水発生量、および反応ガスの単位風量当りの生成水蒸気の除去量を求めることにより、その時の運転条件で電池内部に発生する生成水を蒸気として電池外に排出するに要する反応ガスの必要風量が算出できる。また、この必要風量を設定値として反応ガスパージ量を適正制御することにより、従来方式のように電池より過剰ぎみに排出した凝縮水を再び電解液に戻す操作、およびそれに必要な補機類設備を必要とすることなく、凝縮水を全て系外に排出しつつ、常に電解液濃度を一定

必要風量を設定値として駆動するエゼクタポンプを切換弁により適正制御することにより、従来方式のように電池より過剰ぎみに排出した凝縮水を再び電解液に戻す操作、およびそれに必要な補機類設備を必要とすることなく、凝縮水を全て系外に排出しつつ、常に電解液濃度を一定濃度に維持して安定した出力特性を得ることができるようになる。

#### 〔実施例〕

第1図はこの発明の請求項1の実施例による電解液濃度管理システムのシステムフローを示すものであり、後述する第2図とともに、第3図に対応する部分には同じ符号が付してある。第1図においてこの発明により、まず燃料ガス循環路12には、第3図における送風機11に代えて、燃料ガス供給管路10との合流地点にエゼクタポンプ24が介装設置されており、さらにその手前側には系外に通じるパージ弁25a～25dが接続されている。一方、燃料電池の電気出力回路には出力検出用の電流センサ26を、また燃料ガス循環路

12における凝縮器13の前後には反応ガス温度を検出する温度センサ27,28を備え、さらに前記各センサより取り込んだ検出値を基に、燃料電池に発生した生成水の除去に要する必要風量を設定して前記したパージ弁25a~25dを切換え制御するマイクロコンピュータとしての演算制御部29を備えている。また第3図に示した外部の電解液タンク8, およびこれに付属する補機類、配管路は無く、かつ凝縮器13の液溜部には電磁弁14を介して系外に開放したドレン配管30が接続配管されている。

ここで燃料電池の運転時における電池内部での生成水発生量X1は、ファラデーの法則により、電流センサ26で計測した電流検出値Iから、次式により算出される。

$$X1 = \frac{I \times 60}{96480} \times \frac{18.02}{2} \times \text{電池のセル数} \quad \dots\dots (1)$$

一方、反応ガスの単位風量当たりの生成水除去量X2は、温度センサ27,28で計測した凝縮器13の入口温度検出値T1, および出口温度検出

必要送風量のときにパージ弁25a~25dから系外に放出するパージガス量を0とするようにエゼクタポンプ24の設計と反応ガス系の圧力損失値を設定する。さらに、予測し得る最大の必要送風量のときにパージ弁25a~25dの全部が開放して系外に放出するパージガス量が最大となるように各パージ弁のオリフィスを設定しておく。なお、それぞれのパージ弁25a,25b,25c,25dの間でオリフィスに差をつけておき、ここでパージ弁25a~25dを通宜選択、組合わせることにより、パージガス量を最低値から最大値の間で多段制御することが可能である。

上記の構成において、演算制御部29からの指令でパージ弁25a,25b,25c,25dを選択的に開、閉制御することにより、燃料ガス循環路12を経由して前記の(3)式で求めた必要送風量に対応する燃料ガスが燃料電池1に導風され、かつこの過程で電池から出る余剰の燃料ガスとともに燃料ガス室5より排出された水蒸気が凝縮器13で凝縮して気液分離されることになる。また凝縮器13で

値T2から、次式により算出される。

$$X2 = \frac{m}{V0} \times \left( \frac{\text{入口水蒸気分圧}}{\text{入口水素分圧}} - \frac{\text{出口水蒸気分圧}}{\text{出口水素分圧}} \right) \\ = \frac{m}{V0} \times \left( \frac{k \cdot P1}{P0 - k \cdot P1} - \frac{P2}{P0 - P1} \right) \quad \dots\dots (2)$$

但し、m : モル数

P0 : 大気圧

V0 : 1モルの完全ガスの体積

P1 : 温度T1の時の飽和蒸気圧

P2 : 温度T2の時の飽和蒸気圧

k : 凝縮器入口における飽和度

ここで反応生成水を水蒸気として電池外部に排出するに要する必要送風量は、前記(1)および(2)式より、

$$\text{必要送風量} = \frac{\text{生成水発生量}}{\text{単位風量当りの除去水量}} = \frac{X1}{X2} \quad \dots\dots (3)$$

一方、電池出力に対応した電池内部での反応ガス消費量、および反応ガス消費量に対応する循環送風量は、あらかじめ計算、ないし実験的に求めておき、温度条件の変化により予測し得る最低の

回収された凝縮水は電磁弁14, ドレン配管30を通じて系外に排出される。なお、この場合に凝縮器13に付属の冷却ファン20は、余剰燃料ガス中に含まれている生成水の水蒸気をすべて凝縮させるに充分な温度まで冷却できる送風能力が必要である。また、この冷却ファン20は一定風量でもよいが、水蒸気量の増減に応じて風量を可変とすればさらに補機動力の節減化が図れる。

このように燃料電池の負荷条件、温度条件に対応して、演算制御部29からの指令でパージ弁25a~25dを選択的に開、閉制御し、ガス循環路12を経て燃料電池1との間に循環送風する燃料ガス送風量を調節制御することにより、生成水発生量と電池外部に排出する生成水除去量とを常にバランスさせて電解液濃度を一定に維持することができるようになる。しかも凝縮器13で分離回収した凝縮水は、電解液に戻すことなく全て系外に排出できるので、第2図に示した電解液の戻り配管系、外部の電解液タンク、およびこれらに付属する補機類が一切不要となり、さらに加えて、送風

手段として補機動力を必要としないエゼクタポンプを採用したことにより、発電システム全体としての設備、補機動力を大幅に簡略、低減化できる。

なお上記は燃料ガス供給配管系に付いてのみ、反応ガスを循環方式として送風量の制御を行う例を示したが、酸化剤供給配管系に付いても同様に実施することが可能である。

また、図示実施例では、複数のバージ弁25a～25dを選択、組合わせて開閉することにより放出ガス量を可変制御する方式を示したが、バージ弁として比例制御弁を採用し、弁開度を可変制御することも同様な制御を行うことができる。第2図は請求項2の実施例による電解液濃度管理システムのシステムフローを示すものである。第2図において、第1図の燃料電池から排出される燃料ガスを系外に排出するバージ弁25a～25dを除去し、燃料ガス循環管路12と燃料ガス供給管路10から分岐した枝管10a, 10b, 10cとの合流地点に前述のような特性の異なるエゼクタポンプ24a～24cが並列に設置されており、さらに

ガス系の圧力損失値を設定する。

上記の構成において、演算制御部32からの指令で切換弁31a, 31b, 31cを選択的に開、閉制御することにより、駆動するエゼクタポンプを選択し、燃料電池ガス循環路12を経由して前記の(3)式で求めた必要送風量に対応する燃料ガスが燃料電池1に導風され、かつこの過程で電池から出る余剰の燃料ガスとともに燃料ガス室5より排出された水蒸気が凝縮器13で凝縮して気液分離されることになる。

このように燃料電池の負荷条件、温度条件に対応して、演算制御部32からの指令で切換弁31a～31cを開閉制御し、エゼクタポンプを選択、駆動し、ガス循環路12を経て燃料電池1との間に循環送風する燃料ガス送風量を調節制御することにより、生成水発生量と電池外部に排出する生成水除去量とを常にバランスさせて電解液濃度を一定に維持することができるようになる。

〔発明の効果〕

以上の説明から明らかなように本発明によれば

エゼクタポンプ24a～24cと図示しない燃料ガス供給源との間の燃料ガス供給管路10の枝管10a, 10b, 10cには切換弁31a～31cが設置されている。マイクロコンピュータとしての演算制御部32は前述のように電流センサ26, 温度センサ27, 28による検出値を基に、燃料電池に発生した生成水の除去に要する必要風量を設定して切換弁31a～31cを切替制御するようにしている。なお、以上の外は第1図のものと同一である。

ここで燃料電池の運転時における電池内部での生成水発生量に対してこの生成水を水蒸気として電池外部に排出するに要する燃料ガスの必要風量は前記(1), (2), (3)により求められる。

一方、電池出力に対応した電池内部での反応ガス消費量、および反応ガス消費量に対応する循環送風量は、前述のようにあらかじめ計算ないし実験的に求めておき、温度条件の変化により予測しうる最大の必要送風量、最低の必要送風量、および最大と最低の範囲内で適宜段階的に制御すべき送風量においてエゼクタポンプ個々の設計と反応

請求項1において、反応ガス循環系に送風手段として燃料電池に供給する反応ガスを一次流体とするエゼクタポンプ、および該エゼクタポンプの送風量を調節する手段として系外に通じるバージ弁を設置するとともに、さらに燃料電池の出力検出センサ、電池から排出する反応ガスの温度検出センサ、および前記各センサの検出値から生成水の発生量、単位風量当たりの除去水量を演算し、かつこの演算結果を基に生成水を電池外部へ排出するに要する反応ガスの必要送風量を決定する演算制御部とを備え、該演算制御部からの指令により前記バージ弁を制御してエゼクタポンプで必要送風量を循環送風するようにして電解液濃度管理システムを構成したことにより、

(1) 燃料電池の負荷条件、温度条件の変動に即応して反応ガス送風量を適正制御し、電池内部で発生する反応生成水と水蒸気として電池外部に排出する生成水除去量とを常にバランスさせて電解液濃度の一定維持を図ることができる。

(2) 従来のシステムと比べて循環用送風機の省略



による補機動力が節減でき、かつパージ弁は低流量用の小型電磁弁で良いことから、全体として発電システムの小型化、低価格化が可能である。

また、請求項2において、反応ガス循環系に送風手段として燃料電池に供給する反応ガスを一次流体とし、かつそれぞれに送風量の異なる複数個のエゼクタポンプ、およびこのエゼクタポンプを選択駆動して送風量を調節する手段としての切換弁を設け、各出力センサ、温度センサ等により電池内部の生成水を電池外部に排出するに必要な反応ガス流量を演算する演算制御部からの指令により切換弁を制御してエゼクタポンプで必要送風量を循環送風するようにして電解液濃度管理システムを構成しても前述の請求項1と同じ効果が得られる。

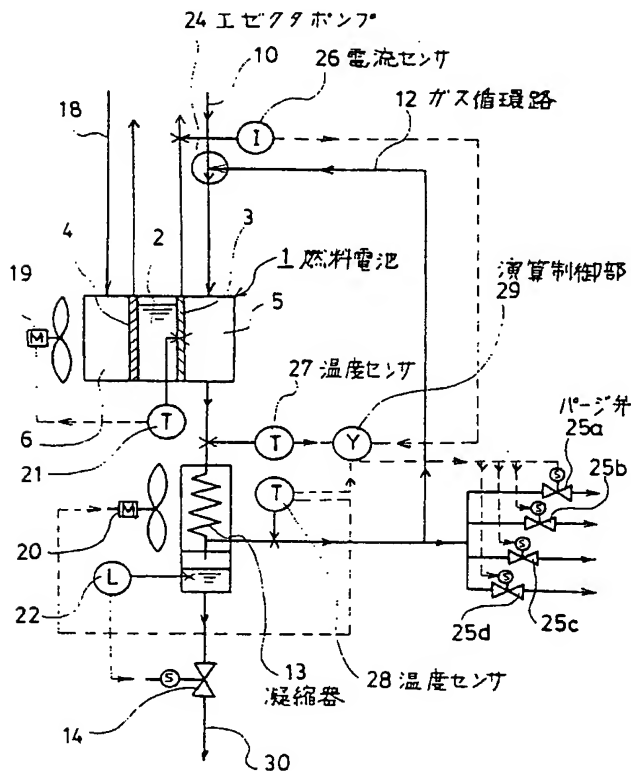
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例による液体電解質型燃料電池の電解液濃度管理システムのシステムフロー図、第2図は本発明の異なる実施例による液体

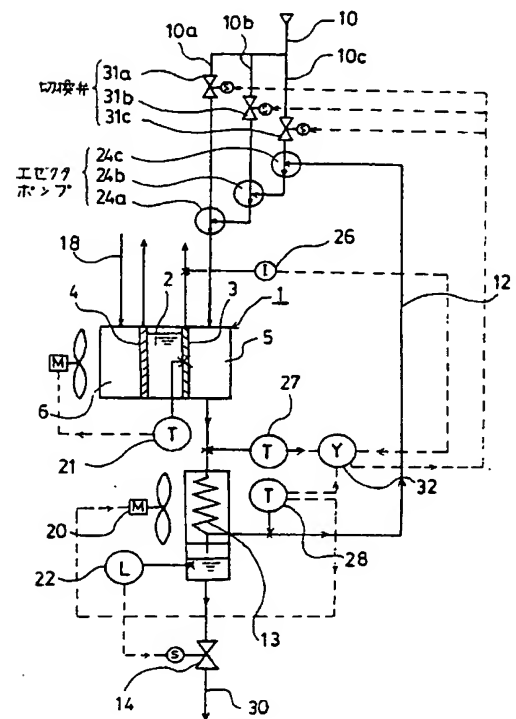
電解質型燃料電池の電解液濃度管理システムのシステムフロー図、第3図は従来の液体電解質型燃料電池の電解液濃度管理システムのシステムフロー図である。

1：液体電解質型燃料電池、2：電解液室、3：燃料電極、4：酸化剤電極、5：燃料ガス室、6：酸化剤ガス室、12：燃料ガス循環路、13：凝縮器、24, 24a, 24b, 24c：エゼクタポンプ、25a～25d：パージ弁、26：電流センサ、27, 28：温度センサ、29, 32：演算制御部、31a, 31b, 31c：切換弁。

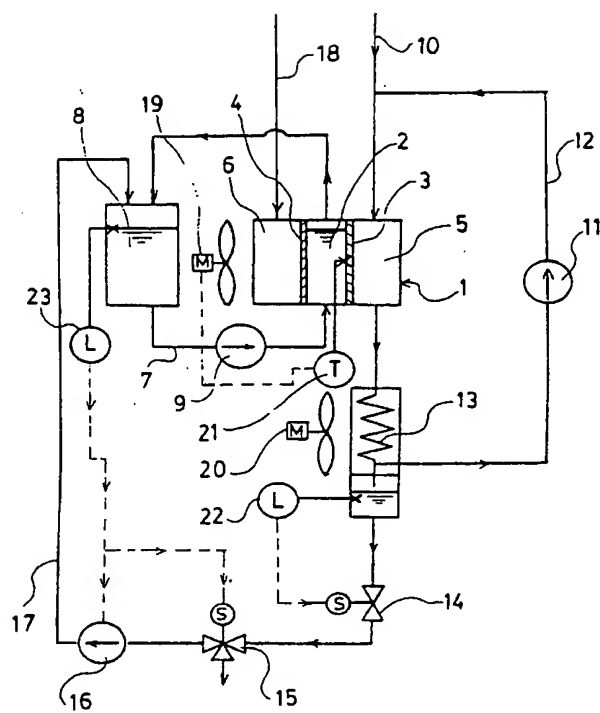
代理人弁護士 山口 巖



第1図



第2図



第 3 図